
ZUKÜNFTIGE ERZEUGUNG VON UND VERSORGUNG MIT WÄRME AUS REGENERATIVEN ENERGIEQUELLEN

Nebelschütz 22. Februar 2022

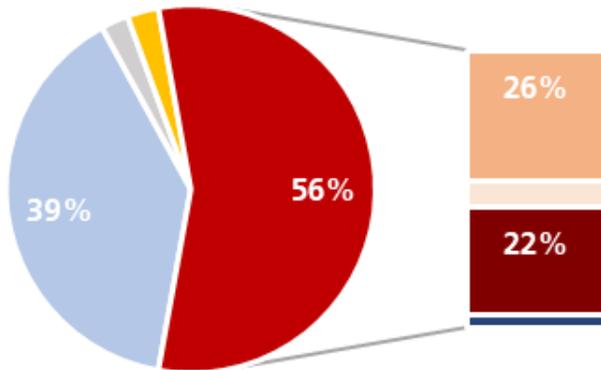
Dr.-Ing. Clemens Schneider



Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts

Wärmeversorgung

SEKTORALE ANTEILE



Status Quo (2019)

Gesamt	1.400 TWh/a
Raumwärme	658 TWh/a
Prozesswärme	541 TWh/a
Warmwasser	130 TWh/a
Kälte	63 TWh/a

Anteil EE **15,6 %**

Kommunale Wärmewende:

- Raumwärme 658 TWh/a (> 2.100 h/a)
- Warmwasser 130 TWh/a (8.600 h/a)

Kommunaler Bedarf: **788 TWh/a**

Industrielle Wärmewende:

- Prozesswärme 541 TWh/a (8.600 h/a)
- Kälte 63 TWh/a (8.600 h/a)

Industrieller Bedarf: **604 TWh/a**

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2019; Umweltbundesamt (UBA) 2021

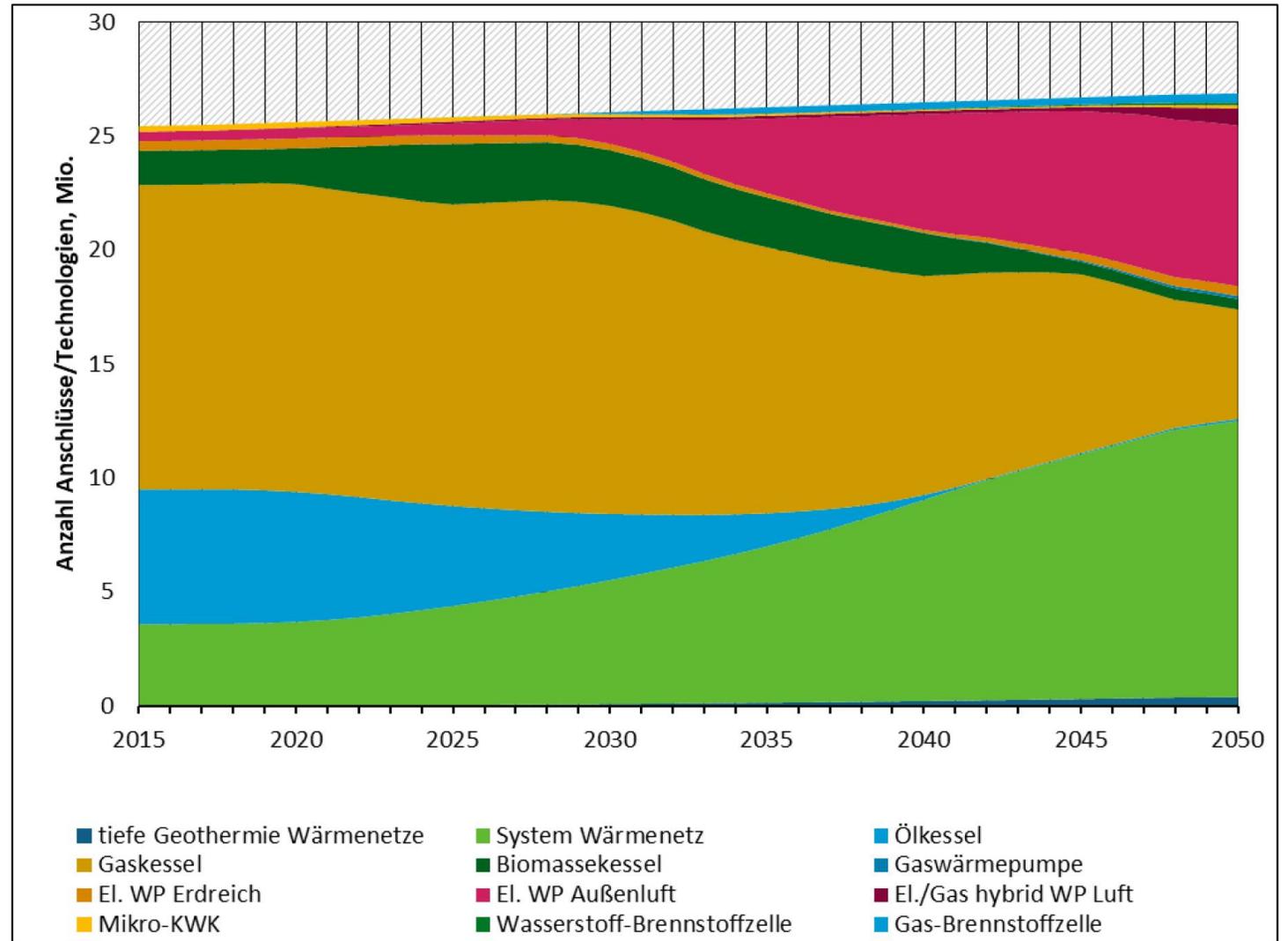
Entwicklungspfade der Heizungstechnologien bis 2050

Zielsetzung:

- Reduktion der CO2-Emissionen um 100 %

Entwicklungspfad bis 2050:

- Verdrängung von Ölkesseln
- Rückgang von Gas- und Biomassekesseln auf 20%
- Fernwärme 45%
- elektrische Wärmepumpen 32%



Alternative Wärmequellen

■ Umgebungswärme

Luft

■ Solarthermie

Flächenkollektoren, Röhrenkollektoren, CSP

■ Oberflächengewässer

Flüsse, Seen, Teiche (privat als Speicher)

■ Geothermie (auch als Speicher ATES)

oberflächennah, mitteltief, tief

■ Abwärme

Industrie, Gewerbe, Abwasser, U-Bahn-Tunnel, Rechenzentren, Elektrolyse

■ Biogene Brennstoffe

fest, flüssig, gasförmig



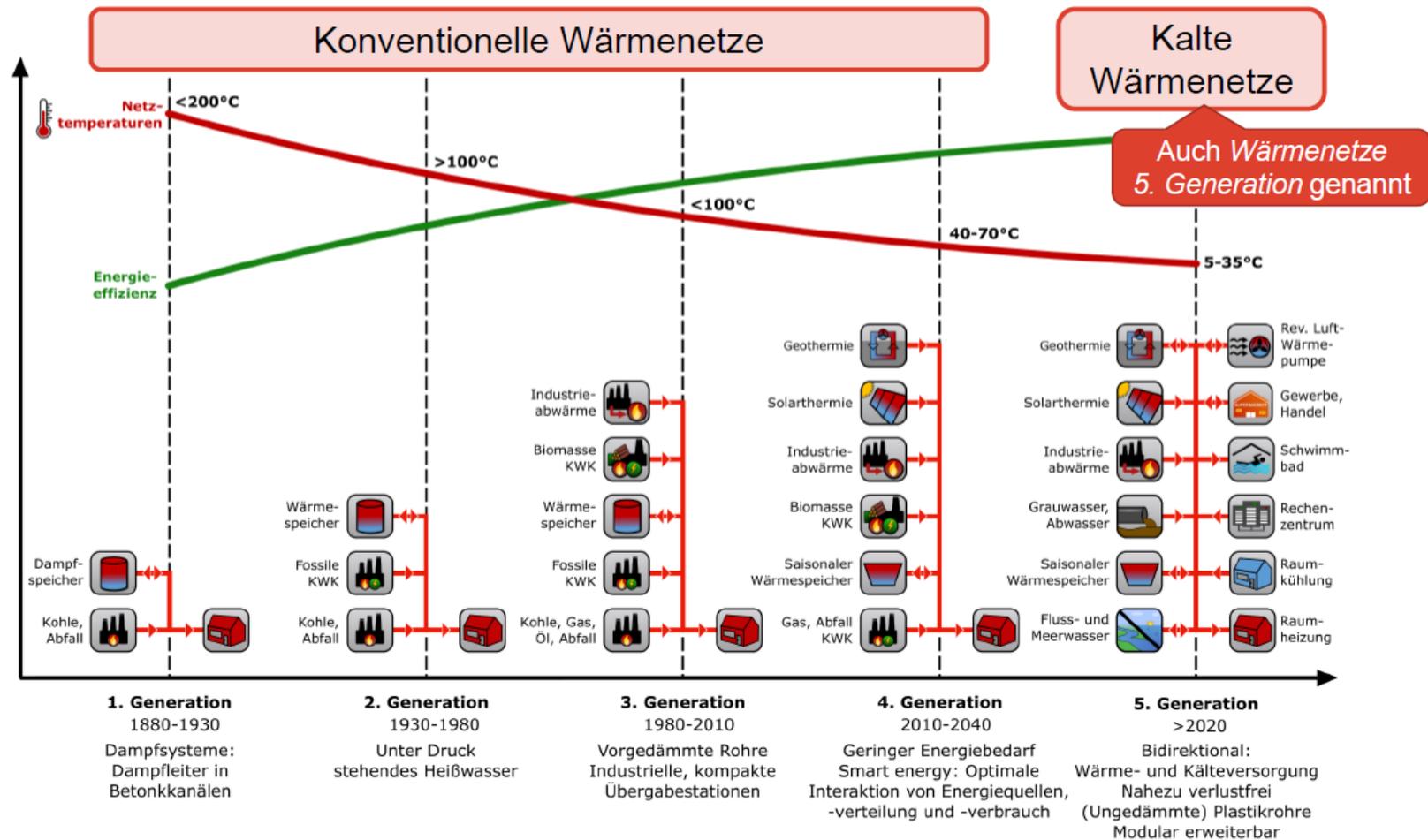
Quelle: Abwasserkanal der Stadt Aachen wird Wärmequelle für Wohnhäuser | Umweltbundesamt



Quelle: <https://img-aws.ehowcdn.com/877x500p/photos.demandstudios.com/getty/article/99/134/160310382.jpg>,

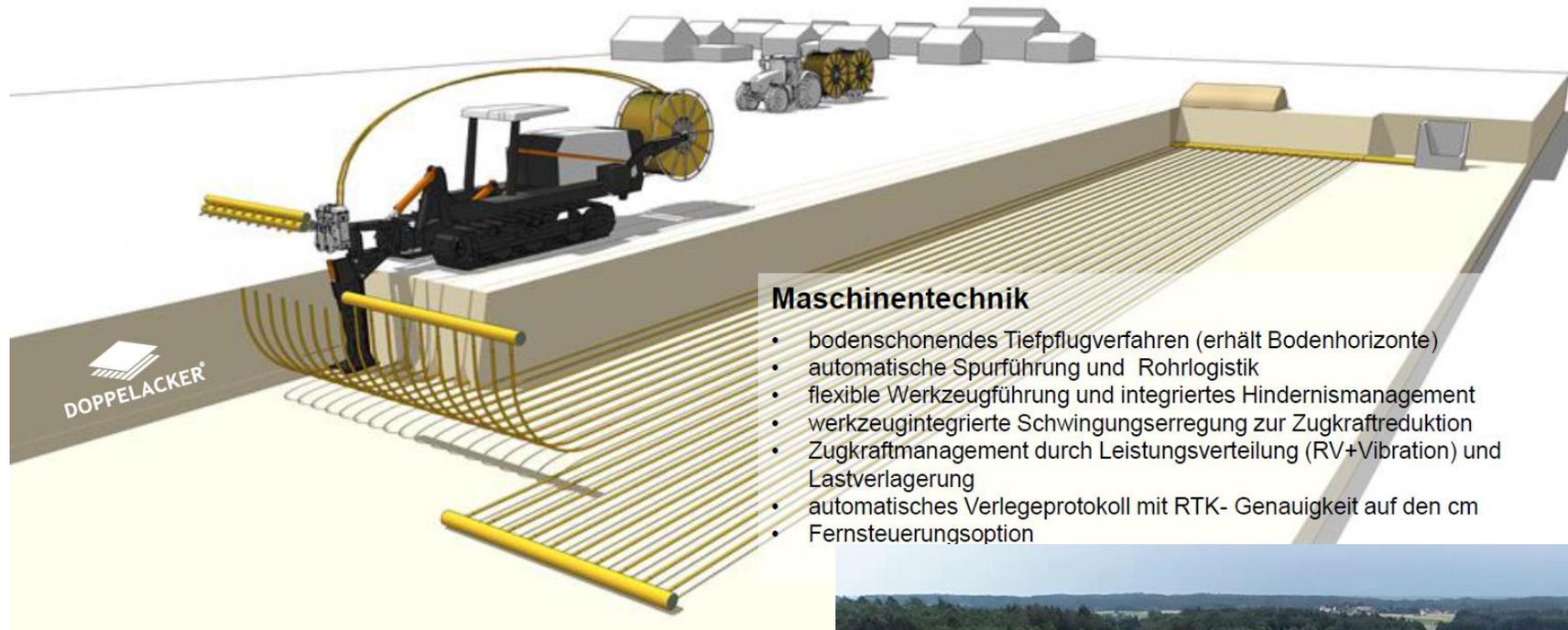
Generationen der Wärmenetze

- fortschreitende Absenkung der Netztemperaturen
- zunehmende Steigerung der Energieeffizienz
- Aktueller Stand:
 - Wärmenetze der 3. Generation flächendeckend
 - 4. Generation ausschließlich im Neubau mit Teilaspekten im F&E-Bereich
 - 5. Generation weitestgehend noch im F&E-Bereich



Quelle: Tobias Blacha, Technologie der kalten Wärmenetze, DKV/IZW Veranstaltung, 02.12.2020

Beispiel Kaltes Nahwärmenetz mit Agrothermie



Maschinentechnik

- bodenschonendes Tiefpflugverfahren (erhält Bodenhorizonte)
- automatische Spurführung und Rohrlogistik
- flexible Werkzeugführung und integriertes Hindernismanagement
- werkzeugintegrierte Schwingungserregung zur Zugkraftreduktion
- Zugkraftmanagement durch Leistungsverteilung (RV+Vibration) und Lastverlagerung
- automatisches Verlegeprotokoll mit RTK- Genauigkeit auf den cm
- Fernsteuerungsoption

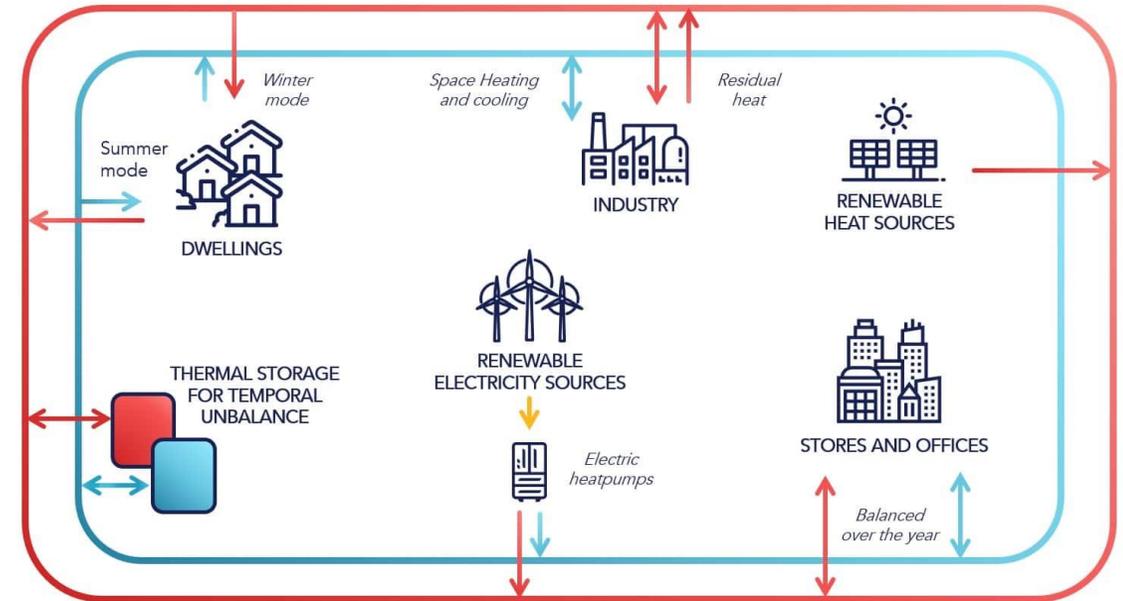
- mit Kaltwärmenetz (KWN) zum Hausanschluss für Erdwärme
- Heizen und Kühlen mit einem Netz für Kommunen, Landwirtschaft, Industrie, Handel und Dienstleistung
- Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen mit erweiterter Wertschöpfung



5. Generation der Wärmenetze

- Netztemperaturen 5-40 °C
- Bereitstellung bedarfsgerechter Temperaturen am Endverbraucher durch Dezentralisierung
- vereinfachte Integration von Umweltwärme (Seen, Luft, oberflächennahe Geothermie)
- Endverbraucher agieren als Konsumenten und Produzenten
- Bidirektionale 2-Leiternetze, bedarfsgesteuert
- smarte Regelung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit notwendig
- Möglichkeiten der Kopplung mit Bestandsnetzen ergeben Vorteile für den Wärmepumpenbetrieb
→ Effizienzsteigerung

 Floating warm and cold water temperatures



Stef Boesten, Wilfried Ivens, Stefan C. Dekker, Herman Eijndems
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cold_District_heating,_schematic_function.png),
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Kontakt

Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

Schwenniger-Weg 1

02763 Zittau

Clemens Schneider

Thermodynamische Wandler

Email: Clemens.Schneider@ieg.fraunhofer.de

Phone: +49 3583 612 3314

www.ieg.fraunhofer.de



© iStock



Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts